

Handwritten: P200 082

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

①2 Offenlegungsschrift
①① DE 3036417 A1

⑤ Int. Cl. 3:
H04R 25/00



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P-30.36.417.1
②② Anmeldetag: 26.9.80
②③ Offenlegungstag: 6.5.82

Erfindersnaigentum

⑦① Anmelder:
Oticon Electronics A/S, Skovlunde, DK

⑦② Erfinder:
Skov, Erling Peter, Birkeroed, DK

⑦④ Vertreter:
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.-Dr.;
Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B., Dipl.-Chem.; Liska, H.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

DE 3036417 A1

Best Available Copy

⑤④ Eingangsschaltung für Hörapparatverstärker

DE 3036417 A1

Ansprüche

- (1) Eingangsschaltung für Hörapparatverstärker mit
- a) einem ersten Wandler, beispielsweise einer Mikrofon-einheit (M),
 - b) einem anderen Wandler, beispielsweise einer Tele-induktionsspule (T),
 - c) einem Verstärker (Q), dessen Ausgang mit dem Eingang eines Hörapparatverstärkers verbindbar ist,
 - d) einem Umschalter (S) mit mindestens zwei Stellungen ("M", "T"), der in einer ersten Stellung ("M") die Übertragung gewünschter Signale vom ersten Wandler (M) zum Verstärker (Q) vermitteln, und/oder die Übertragung von Signalen von dem anderen Wandler (T) unterdrücken kann, und in einer anderen Stellung ("T") die Übertragung von gewünschten Signalen von dem anderen Wandler (T) vermitteln, und/oder die Übertragung von Signalen von dem ersten Wandler (M) unterdrücken kann, dadurch gekennzeichnet, dass der Umschalter (S) dazu eingerichtet ist den Signalweg zum Verstärker (Q) gleich- und/oder wechsellspannungsmässig zum Gestell kurzzuschliessen für denjenigen Wandler, von dem die Signalübertragung unterdrückt werden soll.
2. Eingangsschaltung gemäss Anspruch 1, bei der der Verstärker einen Transistor (Q) aufweist, dessen Kollektor mit dem Ausgang der Schaltung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- a) der Signalweg vom ersten Wandler (M) zur Basis des Transistors (Q) führt und der Umschalter (S) in der anderen Stellung ("T") zur gleich- und/oder wechsellspannungsmässigen Verbindung der Basis mit einem Referenzspannungspunkt, beispielsweise dem Gestell befähigt ist,
 - b) der Signalweg von dem anderen Wandler (T) zum Emitter des Transistors (Q) führt, und dass der Umschalter (S) in der ersten Stellung ("M") zur gleich- und/oder wechsellspannungsmässigen Verbindung des Emitters mit einem Referenzspannungspunkt, beispielsweise dem Gestell befähigt ist.

3. Eingangsschaltung gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass parallel mit dem Kollektor-Widerstand (R 24) des Transistors (Q) ein Kondensator (C 22) verbunden ist.

4. Eingangsschaltung gemäss einem jeden der Ansprüche 1 - 3 und derjenigen Art, bei der die Mikrofoneinheit (M) einen Feldeffekt-Transistor in Source-Folge-Zusammenstellung zur Behandlung von Mikrofonsignalen enthält, bevor diese in den Signalweg (R 21, C 21) zwischen der Mikrofoneinheit (M) und dem Verstärker (Q) eingeführt werden, gekennzeichnet durch eine derartige Schaltung, dass die Spannungsversorgung des Feldeffekt-Transistors in der anderen Stellung ("T") des Umschalters (S) nicht unterbrochen wird.

5. Eingangsschaltung gemäss einem jeden der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Ausgangsklemme (3) der Mikrofoneinheit (M) und dem Umschalterschalter (S) ein Widerstand (R 21) eingeschoben ist.

6. Eingangsschaltung gemäss einem jeden der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Umschalter (S) und der Basis des Transistors (Q) ein Kondensator (C 21) eingeschoben ist, dessen Impedanz bei den angewandten Signalfrequenzen hinreichend niedrig zur Sicherung der vollen Verstärkung ist.

7. Eingangsschaltung gemäss Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Basis des Transistors (Q) und demjenigen Pol (+) der Spannungsversorgung (B), der während des Betriebs der Schaltung nicht gestellverbunden ist, ein "pull-up"-Widerstand (R 22) zur Erhöhung der Verstärkung im Transistor (Q) angeschlossen ist.

26. Sep. 1980
3036417

Patentanwältin

-3-
Dipl. Ing. H. Weidmann, Dipl. Phys. Dr. K. Finke
Dipl. Ing. F. A. Weidmann, Dipl. Chem. B. Huber
Dr.-Ing. H. Liska

Mühlstraße 22, 8000 München 86

Oticon Electronics A/S

Mileparken 20 E

DK-2740 Skovlunde, Dänemark

Eingangsschaltung für Hörapparatverstärker.

Die Erfindung betrifft eine Eingangsschaltung für Hörapparat-
rateverstärker, wie näher in der Einleitung zu Patentan-
spruch 1 angegeben.

In Eingangsschaltungen dieser Art wendet man zur Zeit als
ersten Wandler für gewöhnlich eine Mikrofoneinheit an, deren
Hauptbestandteile ein Elektret-Kondensator-Mikrofon und ein
Feldeffekt-Transistor in Source-Folge-Zusammenstellung sind,
der der Einheit eine niedrige Ausgangsimpedanz vermittelt.
Ein solcher FET-Source-Folger weist bei normalem Betrieb ei-
ne grosse Dämpfung in der Grössenordnung 20 dB für uner-
wünschte Signale von der Spannungsversorgung zur Ausgangs-
klemme des Mikrofons auf. Wird indessen die Gestellklemme
des Mikrofons zum Zweck der Unterdrückung des Mikrofon-
signals während der Anwendung des anderen Wandlers, beispie-
lweise einer Tele-Induktionsspule zum Empfang von Niederfre-
quenzsignalen via ein magnetisches Wechselfeld, unterbrochen,
dann fällt diese Dämpfung auf nahezu Null, weshalb die Ge-
fahr besteht, dass unerwünschte Signale von der Spannungsver-
sorgung zum Verstärker übertragen werden. Diese Gefahr lässt
sich nur durch die Anwendung einer Filtrierung der betreffen-
den Stromwege vermeiden, was indessen aus Gründen des Klein-
baus auf Grund der begrenzten Platzverhältnisse unerwünscht
ist und selbstredend auch unerwünschte Kosten mit sich führt.

Zweck der Erfindung ist es den aufgezeigten Nachteilen abzu-
helfen, und dieser Zweck wird durch das im Kennzeichen des
Hauptanspruches Angegebene erreicht.

Durch ein derartiges gleich- und/oder wechsellspannungsmässi-
ges Gestellkurzschliessen des Signalwegs von demjenigen Wand-
ler, dessen Ausgangssignal in der betreffenden Umschaltestel-
lung nicht angewandt gewünscht wird, lässt sich erreichen,
dass das ungewünschte Signal wesentlich wirkungsvoller als
bisher unterdrückt wird. In den Fällen, in denen ein FET-

-da" nach dem (beispielsweise) angeschlossen wird, ist die
in der Schaltung des Transistors bei der Veranschaulichung des Schaltplans

-der Source-Folger in der Mikrofoneinheit angewendet wird, kann
die Spannungsversorgung zum FET-Source-Folger in derjenigen
Stellung des Umschalters beibehalten werden, in der der Sig-
nalweg von der Mikrofoneinheit zum Gestell kurzgeschlossen
ist, wodurch die genannte grosse Dämpfung der Grössenord-
nung 20 dB eines ungewünschten Signals von der Spannungsver-
sorgung gleichzeitig mit der grossen Dämpfung des Kurz-
schlusses beibehalten wird.

-Das Prinzip des Kurzschliessens des Signalwegs zum Gestell
für einen nicht gewünschten Wandler wird bei dem in Anspruch 2
beispielhaft gegebenen Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemässe
Schaltung aus, durch diese Ausführung lässt sich er-
reichen, dass der im Verstärker angewendete Transistor beim
Umschalten zwischen den zwei Wandlern zwischen zwei Verstärker-
schaltungen umgeschaltet wird, nämlich einer "geerdeten
Emitter-Schaltung" in der ersten Umschaltestellung, und einer
"geerdeten Basis-Schaltung" in der anderen Umschaltestellung.
Hierdurch entstehen sowohl im Verstärkungsfaktor des Tran-
sistors als in seiner Ausgangsimpedanz Änderungen, die sich
mit Vorteil zur Anpassung der Eingangsschaltung an die ver-
schiedenen Arbeitsniveaus und Frequenzcharakteristiken der
beiden Wandler ausnutzen lassen.

-Ein Beispiel für die Ausnutzung der voranstehend angeführten
Änderung der Ausgangsimpedanz des Transistors ist in An-
spruch 3 angegeben. Durch eine passende Bemessung des Konden-
sators kann dieser in der anderen Umschaltestellung, die der
Anwendung der Telespule als Eingangswandler entspricht, und
in der der Transistor auf Grund seiner Schaltung als "geer-
deter Basis-Verstärker" ohne Gegenkopplung eine verhältnis-
mässig grosse Ausgangsimpedanz aufweist, als "Diskant-
abrollkondensator" wirken, der die höchsten Töne im Signal
in der ersten Umschaltestellung, in der der Transis-
tor auf Grund seiner Schaltung als "geerdeter Emitter-Ver-
stärker" mit kräftiger Spannungsgegenkopplung eine wesent-

lich niedrigere Ausgangsimpedanz aufweist, liegt der "Abrolleffekt" des Kondensators bei einer wesentlich höheren Frequenz, die ausserhalb des Arbeitsbereichs liegen kann. Anspruch 4 behandelt eine praktisch mögliche Ausführungsform, bei der die grosse Signaldämpfung zwischen der Spannungsversorgung und der Ausgangsklemme des Mikrofons auch in derjenigen Umschaltstellung beibehalten wird, in der die Mikrofoneinheit nicht als Eingangssignalquelle angewendet wird.

Als Anspruch 5 betrifft eine Ausführungsform, bei der ein Widerstand, der in der Stellung "M" zur Beeinflussung des Verstärkungsgrades angewendet wird, ebenfalls dazu ausgenutzt wird, den Gleichstrom durch den FET-Folge-Folger der Mikrofoneinheit zu begrenzen und damit denselben teils zu schützen, teils Strom zu sparen.

Durch die in Anspruch 7 angegebene Ausführungsform lässt sich eine Erhöhung der Verstärkung im Transistor erreichen, indem der "pull-up"-Widerstand eine Senkung der Gleichspannung des Kollektors mit sich führt.

Die Erfindung sei im Folgenden näher unter Hinweis auf die Zeichnung erläutert, in der

Fig. 1 eine Eingangsschaltung für Hörapparatverstärker der bekannten Ausbildung, die als Ausgangspunkt für die Erfindung betrachtet werden kann, zeigt, und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemässe Eingangsschaltung zeigt.

Die in Fig. 1 gezeigte Schaltung hat zwei Wandler, von denen einer eine Mikrofoneinheit M mit einem eingebauten, und deshalb nicht gezeigten Feldeffekttransistor, die in einer Source-Folger-Zusammenstellung zur Bildung des Ausgangs einer

gangssignals vom selben Mikrofon vom Typ eines Elektret-Kondensator-Mikrofons angebracht ist. Die Mikrofoneinheit M ist zur Stromversorgung durch eine Plusklemme 1 und eine Minusklemme 2 eingerichtet, und das Ausgangssignal wird von einer Ausgangsklemme 3 abgegeben. Der andere Wandler ist

eine Tele-Induktionsspule T, die dazu eingerichtet ist via magnetische Induktion Niederfrequenzsignale von einer Tele-schleife zu empfangen, wie dies beispielsweise von Kirchen, Vortragssälen, Theater- und Kinoräumen bekannt ist.

Wenn der Umschalter S sich in der Stellung "M" befindet, in der die Kontaktpunkte 4 und 5 durch den Kontakt 8 mit der Gestelleitung des Verstärkers verbunden sind, sind die Minusklemme 2 der Mikrofoneinheit M und die Minusleitung von der Batterie mit dem Gestell des Verstärkers verbunden, sodass die Mikrofoneinheit M, deren Plusklemme 1 permanent mit der Plusleitung verbunden ist, mit Strom versorgt wird und ein Lautsignal, das vom Mikrofon in ein elektrisches Signal geändert wird, wird in dem eingebauten Feldeffekttransistor weiter behandelt und steht auf der Ausgangsklemme 3 zur Verfügung. Von hier wird das Signal durch einen Mikrofoneingangswiderstand R 11 zu einem Verstärker A geführt, der, wie durch das Minus-Zeichen angedeutet, das Signal invertiert und verstärkt und es wie gezeigt an dem Ausgang abgibt. Diejenige Verstärkung, der die Mikrofonspannung unterworfen wird, wird vom Mikrofoneingangswiderstand R 11, dem Gegenkopplungswiderstand R 13 und der Ausgangsimpedanz der Mikrofoneinheit M bestimmt.

Wenn der Umschalter S in der Stellung "T" steht, ist die Minusklemme 2 der Mikrofoneinheit M abgeschaltet, während die Kontaktpunkte 5 und 6 des Umschalters über den Kontakt 8 die "Gestellseite" der Tele-Induktionsspule T, die bisher "im Schwebezustand" war, sowie die Minusleitung von der Batterie mit der Gestelleitung des Verstärkers verbinden.

Es sei hervorgehoben, dass der Umschalter S sowohl in der Stellung "M" und in der Stellung "T" die Minusklemme des Verstärkers A mit der Minusleitung von der Batterie B verbindet, wohingegen in der Stellung "O" ("Null") keine Verbindung zwischen der Minusklemme des Verstärkers A und dem Minuspol der Batterie B besteht, sodass der Verstärker A dann inaktiv ist.

Mit dem Umschalter S in der Stellung "T" werden Signale von der Tele-Induktionsspule T durch den Eingangswiderstand R 12 der Tele-Induktionsspule zum Eingang des Verstärkers A geführt, und die Verstärkung dieser Signale sowie ihre Frequenz-

charakteristik hängt auf ähnliche Weise wie oben für die Mikrofoneinheit M angegeben von den Widerständen R 12 und R 13 sowie von der Impedanz selbiger Tele-Induktionsspule ab.

Der in die Mikrofoneinheit M eingebaute FET-Source-Folger führt mit sich, dass die Mikrofoneinheit M eine niedrige Ausgangsimpedanz aufweist. Ein solcher Source-Folger hat weiterhin die Eigenschaft, dass die Dämpfung ungewünschter Signale von der Stromversorgungsquelle zum Ausgangsterminal des Mikrofons ("power supply rejection ratio") recht wesentlich ist, nämlich von der Größenordnung 20 dB. Wird das Mikrofonsignal auf die in Fig. 1 gezeigte Weise durch eine Unterbrechung der Minusleitung des Mikrofons entfernt, d.h. mit dem Umschalter S in der Stellung "T", dann wird der Arbeitspunkt des Feldeffekttransistors dergestalt geändert, dass sein drain-source-Widerstand verringert wird, und die genannte Dämpfung wird wesentlich verringert, nämlich nahezu auf 0 dB,

was nahezu einer direkten elektrischen Verbindung zwischen der Plusklemme 1 der Mikrofoneinheit und ihrer Ausgangsklemme 3 entspricht. Um in diesem Fall eine Signalarückkopplung über die Versorgungsspannungsleitung zu vermeiden wäre es erforderlich eine extra Filtrierung der Spannungsversorgung des Mikrofons einzuführen, was indessen ein wesentlicher Nach-

3036417

3036417

-im Vorteil ist, weil die Platzverhältnisse äusserst begrenzt sein
-können und es im übrigen wünschenswert ist die Anzahl von
-Komponenten auf ein angemessenes Mass zu beschränken.

In der in Fig. 1 gezeigten Schaltung ist es mit dem Umschal-
-ter S in der Stellung "T", also im Hinblick auf eine Verstär-
-kung von Signalen von der Tele-Induktionsspule T nicht mög-
-lich die Verstärkung und die Frequenzcharakteristik unabhän-
-gig voneinander zu ändern, weil die Selbstinduktion der
Tele-Induktionsspule konstant ist. (Eine unabhängige Änderung
erfordert eine andere Tele-Induktionsspule). Auch in der
Stellung "M" können Verstärkung und Frequenzcharakteristik
nicht unabhängig voneinander geändert werden. Es ist somit
nicht ohne Weiteres möglich beispielsweise die Diskantwieder-
-gabe individuell in den beiden Stellungen "M" und "T" zu än-
-dern, was indessen wünschenswert ist, weil die Frequenzcha-
-rakteristiken für die Mikrofoneinheit M und die Tele-Induk-
-tionsspule T besonders am Diskant sich ein gut Teil vonein-
-ander unterscheiden können.

Mithilfe der erfindungsgemässen Schaltung, vergl. Fig. 2,
können die genannten Nachteile vermieden werden. Wie ersicht-
lich wird das Mikrofonsignal bei einer Umschaltung zur Stel-
-lung "T" in dieser Schaltung nicht durch eine Unterbrechung
der Minusleitung des Mikrofons, sondern dadurch ausgeschal-
-tet, dass die Ausgangsklemme 3 der Mikrofoneinheit M nach
dem Mikrofoneingangswiderstand R 21 kurzgeschlossen wird,
wobei dieser Widerstand in dieser Situation als Schutzwider-
-stand wirkt, weil er dem Gleichstrom durch den FET-Source-
-folger der Mikrofoneinheit begrenzt. Wie ersichtlich ist die
Mikrofoneinheit M auch dann an die Spannungsversorgung ange-
-schlossen, wenn der Umschalter S in der Stellung "T" steht.
Gleichzeitig bewirkt das Kurzschliessen des Mikrofonsignals
beim Ausgang vom Widerstand R 21, dass eventuelle Signale
von der Mikrofoneinheit M zum Verstärkertransistor Q durch
einen Spannungsteiler bestehend aus dem Widerstand R 21 und
dem Kontaktwiderstand des Umschalters (S) gedämpft werden.

Die dadurch erreichte Dämpfung ist so gross, dass selbst dann keine bedeutungsvolle Überführung von Signalen vom Mikrofon zum Ausgang der Schaltung entsteht, wenn der Transistor Q die Signale von der Tele-Induktionsspule T mit einer hohen Spannungsverstärkung verstärkt.

In der Stellung "T" ist es das Signal von der Tele-Induktionsspule T, das verstärkt wird. Da die Kurzschliessung der Ausgangsseite von R 24 auch einen wechselstrommässigen Kurzschluss zwischen der Basis des Transistors Q und der Minusleitung mit sich führt, nämlich durch den verhältnismässig grossen Kondensator C 21, arbeitet der Transistor Q als ein ungeerdeter Basisverstärker, woraus sich die angeführte hohe Spannungsverstärkung erklärt, die von der Impedanz der Tele-Induktionsspule T sowie vom Transistor Q, den Widerständen R 23, R 23 und R 24 sowie dem Kondensator C 22 bestimmt wird. In der Stellung "T" wirkt der Kondensator C 22 als "Diskantant" oder "Abrollkondensator", weil er infolge der Ausgangsimpedanz des Transistors Q, die in dieser Schaltung verhältnismässig hoch mit verschwindend kleiner Gegenkopplung ist, eine reaktive Impedanz aufweist, die im Diskant bis auf Werte abnimmt, die kleiner als die Ausgangsimpedanz des Transistors Q sind, sodass der effektive Verstärkungsfaktor entsprechend fällt. Durch eine Variation der Grösse von C 22 kann die Frequenzcharakteristik für die Verstärkung des Signals von der Tele-Induktionsspule T somit variiert werden, beispielsweise im Hinblick auf eine optimale Übereinstimmung mit der Mikrofoncharakteristik.

Die Verstärkung kleiner Signale wird in dieser Schaltung von dem Widerstand der im Leiternrichtung vorgespannten Emitter-Basis-Diode bestimmt, nämlich dem r_e des Transistors Q, sodass wie vom Kollektorwiderstand R 24 und dem in diesem Zusammenhang ebenfalls als Vorspannungswiderstand arbeitenden Widerstand R 23. Mit dem "pull-up"-Widerstand R 22, der normalerweise ausgelassen werden kann, wird der Kollektorstrom angehoben, wodurch die Kollektorspannung gesenkt wird der Emitter.

3036417

terstrom steigt und r_e vermindert wird, sodass eine weitere Verstärkung erreicht wird.

Soll das Mikrofonsignal verstärkt werden, wird die Tele-Induktionsspule T in der Stellung "M" kurzgeschlossen, sodass sie als Signalquelle eliminiert wird. Hiermit wird auch der Emitter des Transistors Q gestellverbunden, sodass der Transistor jetzt als ein geerdeter Emitter-Verstärker arbeitet. In dieser Zusammenstellung ist der Gegenkopplungswiderstand R 23 wirksam, sodass der Transistor Q eine niedrige Ausgangsimpedanz aufweist, weshalb die in dieser Stellung verhältnismässig hohe Impedanz des Diskantabrollkondensators C 22 keine praktische Wirkung innerhalb des angewendeten Frequenzbereichs aufweist. Auf gleiche Weise wie mit Hinweis auf Fig. 1 erläutert wird die Verstärkung von der Ausgangsimpedanz der Mikrofoneinheit M und den Werten des Mikrofon-eingangswiderstandes R 21 (der dem Widerstand R 11 in Fig. 1 entspricht) und des Gegenkopplungswiderstandes R 23 (der dem Widerstand R 13 in Fig. 1 entspricht) bestimmt, und sie ist normalerweise zwischen 10 und 20 dB niedriger als in der Stellung "T".

Ordnungshalber sei bemerkt, dass der Umschalter S derjenigen Art ist, wo ein verschiebbarer oder drehbarer Kontakt 8, dessen eine Kontaktfläche ständig mit einem Anschluss auf dem Umschalter, in diesem Fall mit der Minusleitung des Verstärkers, verbunden ist, und dessen andere Kontaktfläche in Abhängigkeit von der Stellung des Umschalters mit zwei, und lediglich zwei Nachbarkontaktpunkten, nämlich den Kontaktpunkten 4 und 5, 5 und 6 bzw. 6 und 7 verbunden wird. In der Stellung "O" ist die Batterie B somit nicht verbunden. Es sei ebenfalls bemerkt, dass dieser Umschalter so einfach wie möglich sein soll, teils weil die Betriebssicherheit des Hörapparates in grossem Masse gerade davon abhängt, dass dieser Umschalter richtig funktioniert, und teils weil die Platzverhältnisse und die Berücksichtigung der Herstellungskosten eine so einfache Ausbildung des Umschalters wie mög-

3036417

Eingangsschaltung für Hörapparateverstärker.

Zusammenfassung

In einer Eingangsschaltung für Hörapparateverstärker, bei der die Eingangssignale nach einer mittels eines Umschalters (S) getroffenen Wahl entweder von einer Mikrofon-einheit (M) oder einer Tele-Induktionsspule (T) kommen, ist der Umschalter (S) dazu eingerichtet den Signalweg für diejenige Eingangssignalquelle kurzzuschliessen, deren Signale nicht angewendet werden sollen, sodass ein Nebensprechen zwischen den beiden Eingangssignalquellen wesentlich herabgesetzt wird. Das wahlweise Kurzschliessen kann ebenfalls ausgenutzt werden zu einer Umstellung eines Transistors (Q) zwischen einer geerdeten Emitter-Zusammenstellung mit kräftiger Spannungsgegenkopplung, wodurch die Ausgangsimpedanz niedrig wird, und einer geerdeten Basis-Zusammenstellung (vergl. die Zeichnung), wodurch die Ausgangsimpedanz hoch ist. Die Verstärkung kann frequenzabhängig bei hohen Frequenzen mit Hilfe eines parallelverbundenen Diskantabrollkondensators (C 22) gemacht werden, dessen Impedanz in der erstgenannten Zusammenstellung zu hoch ist, um den Frequenzgang in dem angewandten Frequenzbereich zu beeinflussen. Hierdurch lassen sich Frequenzcharakteristiken erreichen, die zu einer bestmöglichen Übereinstimmung für die beiden Eingangssignalquellen optimiert werden können. Die angeführte Umschaltung des Transistors (Q) bewirkt ebenfalls eine Änderung des Verstärkungsgrads, was ebenfalls zu Anpassungszwecken ausnutzbar ist, indem die Ausgangsniveaus der beiden Eingangssignalquellen (M und T) auch verschieden sein können. Sofern die Mikrofoneinheit einen Feldeffekttransistor mit Source-Folge-Zusammenstellung enthält, kann seine Minusleitung auch dann konstant verbunden sein, wenn sein Ausgangssignal nicht angewendet werden soll, wobei die grosse Signaldämpf-

fung zwischen der Spannungsversorgung und der Ausgangsklemme des Mikrofons beibehalten wird, sodass eine Signalarückkopplung via die Spannungsversorgungsleitungen vermieden wird.

Die vorstehende Darstellung ist eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen über die Wirkung der verschiedenen Faktoren auf die Entwicklung der Pflanzen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Faktor	Wirkung
Temperatur	Die Temperatur hat einen starken Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzen. Eine Erhöhung der Temperatur führt zu einer Beschleunigung der Entwicklung, während eine Senkung der Temperatur zu einer Verlangsamung führt.
Beleuchtung	Die Beleuchtung hat einen Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzen. Eine Erhöhung der Beleuchtung führt zu einer Beschleunigung der Entwicklung, während eine Senkung der Beleuchtung zu einer Verlangsamung führt.
Wasser	Die Wasserversorgung hat einen starken Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzen. Eine Erhöhung der Wasserversorgung führt zu einer Beschleunigung der Entwicklung, während eine Senkung der Wasserversorgung zu einer Verlangsamung führt.
Nährstoffe	Die Nährstoffversorgung hat einen Einfluss auf die Entwicklung der Pflanzen. Eine Erhöhung der Nährstoffversorgung führt zu einer Beschleunigung der Entwicklung, während eine Senkung der Nährstoffversorgung zu einer Verlangsamung führt.

20.09.80

- 15 -

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3036417
H 04 R 25/00
26. September 1980
6. Mai 1982

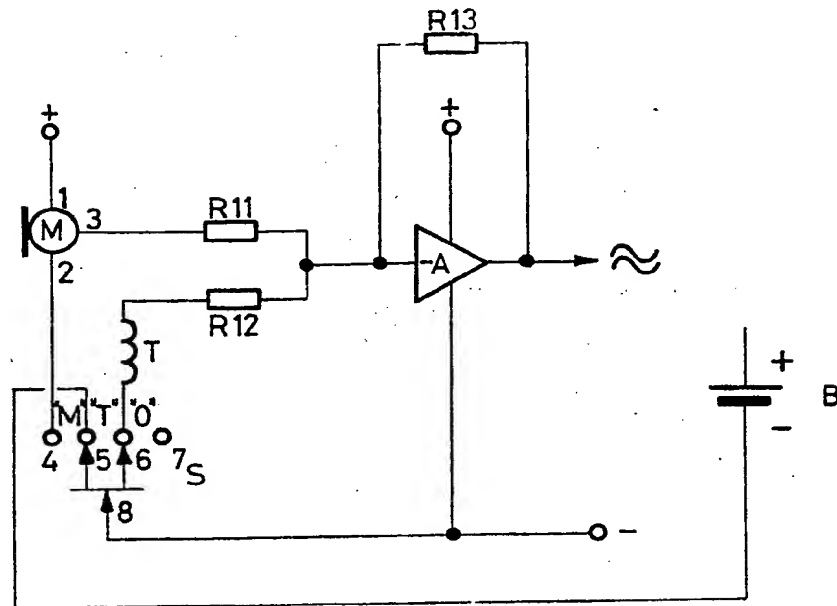


Fig. 1

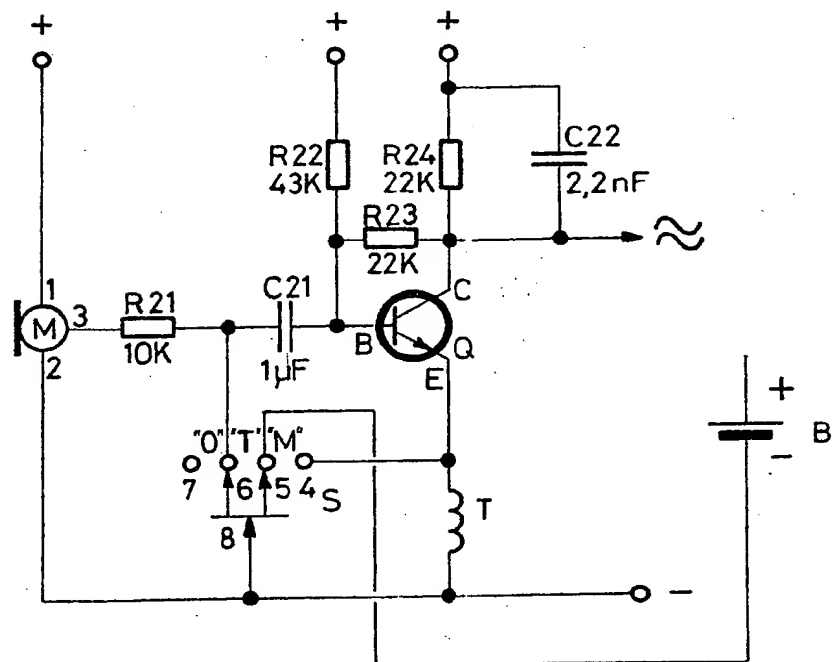


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)